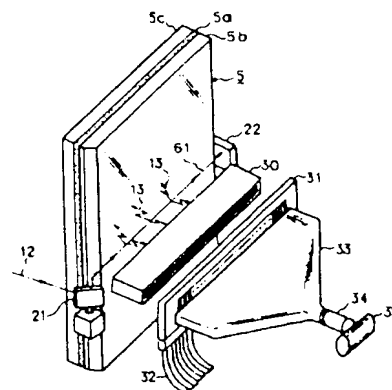


## (54) READING DEVICE OF FLUORESCENT PATTERN

(11) 4-223261 (A) (43) 13.8.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-406932 (22) 26.12.1990  
 (71) HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD (72) HITOSHI FUJIMIYA(1)  
 (51) Int. Cl. G01N27/447

**PURPOSE:** To make it possible to read a very weak fluorescent pattern with high sensitivity by a construction wherein a light source emitting an exciting light is provided at a position whereat the exciting light refracted through glass plates passes through a gel and turns to be an optical path wherein a fluorescent substance is excited.

**CONSTITUTION:** An exciting light for a fluorescent substance emitted from a light source enters the end parts of glass plates 5b and 5c. The exciting light having entered is refracted through the glass plates and the refracted exciting light passes through a gel/5a and turns to be an optical path 61 wherein a fluorescent substance is excited. The exciting light entering the gel irradiates the gel 5a of a sample tagged by the fluorescent substance. Since the refractive index of the glass plates 5a and 5b is larger than the refractive index of the gel 5a, the optical path of the incident light from the end parts of the glass plates 5b and 5c is set so that the light from the light source gets out of the glass plates 5b and 5c at an angle being near a critical angle whereat the light advances from the glass side to the gel 5a. According to this constitution, the exciting light advances along the gel 5a in parallel with the glass plates 5b and 5c substantially and a very weak fluorescent pattern can be read with high sensitivity.

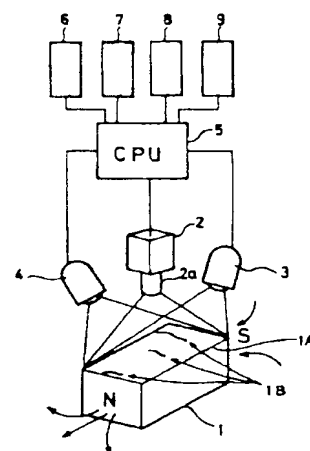


## (54) PROCESSING METHOD OF IMAGE IN FLUORESCENT MAGNETIC POWDER FLAW DETECTION

(11) 4-223262 (A) (43) 13.8.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-413808 (22) 25.12.1990  
 (71) NIHON DENJI SOTSUKI K.K. (72) TERUMASA MITSUYOSHI  
 (51) Int. Cl. G01N27/84, G01N21/88, G01N21/91, G06F15/62

**PURPOSE:** To enable execution of a highly precise image processing by a method wherein image information for recognition of the shape of a substance to be inspected and image information showing a magnetic powder pattern, which are obtained separately, are subjected to comparative computation and the image information corresponding to a ridgeline part of the substance is erased.

**CONSTITUTION:** When a light in an area of a wavelength different from the wavelength of a light emitted from fluorescent powder by irradiation of an ultraviolet ray is applied to a substance 1 to be inspected, image information for recognition of a shape relating to a ridgeline part 1A of the substance 1 is obtained from the reflected from the substance. Meanwhile, the fluorescent magnetic powder sticking to the substance 1 is made to emit a light by the irradiation of the ultraviolet ray, and information relating to magnetic powder patterns corresponding to the ridgeline part 1A and a defect part 1B of the substance 1 is obtained from an image of the emission. In this case, the image information for recognition of the shape and the image information showing the magnetic powder patterns relate to the same substance 1 to be inspected, and therefore the image information corresponding to the ridgeline part can be made to accord with each other by an image processing. By erasing the image information corresponding to the ridgeline part by comparative computation, accordingly, image information corresponding to the defect part 1B is obtained.



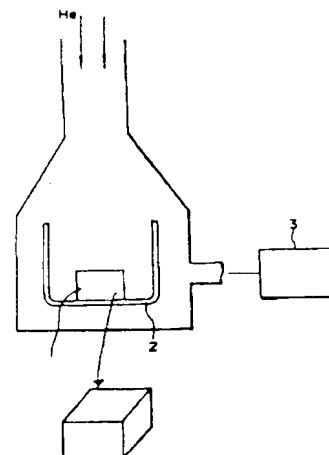
6.7.9.3 image memory

## (54) MEASUREMENT OF OXYGEN CONCENTRATION IN SILICON

(11) 4-223264 (A) (43) 13.8.1992 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-406738 (22) 26.12.1990  
 (71) KOMATSU DENSHI KINZOKU K.K. (72) TOYOSHI IWAKIRI(2)  
 (51) Int. Cl. G01N31/00

**PURPOSE:** To enable highly accurate of internal oxygen concentration by cutting a silicon to be measured, to a desired bulk size.

**CONSTITUTION:** After obtaining a bulky silicon 1 by dicing, and then smoothing the surface thereof by chemical polishing, an oxidized surface film thereof is removed by a hydrofluoric acid treatment. The bulky silicon 1 of 5mm length, 5mm width and 5mm height, obtained in that way, is placed in a carbon made crucible 2, and is heated upto 300°C which is higher temperature than a melting point of a silicon, along with flowing He gas there as carrier gas, in order to detect carbon mono-oxide CO concentration which is produced by reaction with a carbon of the crucible, by an infrared detector 3. By this procedure, constant melting condition with very little fluctuation, and also very small surface area per unit weight of a sample, can be realized, and therewith contamination and oxidation of the surface can be well prevented and the measurement accuracy can be much improved.



**MicroPatent<sup>®</sup> PatSearch FullText:** Record 1 of 1

Search scope: US EP WO JP; Full patent spec.

Years: 1836-2001

Text: Patent/Publication No.: JP04223262

[no drawing available]

[Download This Patent](#)[Family Lookup](#)[Citation Indicators](#)[Go to first matching text](#)**JP04223262****PROCESSING METHOD OF IMAGE IN FLUORESCENT MAGNETIC POWDER FLAW  
DETECTION****NIPPON DENJI SOKKI KK****Inventor(s): MITSUYOSHI TERUMASA****Application No. 02413808 JP02413808 JP, Filed 19901225,**

**Abstract:** PURPOSE: To enable execution of a highly precise image processing by a method wherein image information for recognition of the shape of a substance to be inspected and image information showing a magnetic powder pattern, which are obtained separately, are subjected to comparative computation and the image information corresponding to a ridgeline part of the substance is erased.

**CONSTITUTION:** When a light in an area of a wavelength different from the wavelength of a light emitted from fluorescent powder by irradiation of an ultraviolet ray is applied to a substance 1 to be inspected, image information for recognition of a shape relating to a ridgeline part 1A of the substance 1 is obtained from the reflected from the substance. Meanwhile, the fluorescent magnetic powder sticking to the substance 1 is made to emit a light by the irradiation of the ultraviolet ray, and information relating to magnetic powder patterns corresponding to the ridgeline part 1A and a defect part 1B of the substance 1 is obtained from an image of the emission. In this case, the image information for recognition of the shape and the image information showing the magnetic powder patterns relate to the same substance 1 to be inspected, and therefore the image information corresponding to the ridgeline part can be made to accord with each other by an image processing. By erasing the image information corresponding to the ridgeline part by comparative computation, accordingly, image information corresponding to the defect part 1B is obtained.

**COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio****Int'l Class: G01N02784; G01N02188 G01N02191 G06F01562**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-223262

(43) 公開日 平成4年(1992)8月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/84		9118-2J		
21/86	J	2107-2J		
	Z	2107-2J		
21/91	B	2107-2J		
G 0 6 F 15/62	4 0 0	8526-5L		

審査請求 有 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平2-413808  
 (22) 出願日 平成2年(1990)12月25日

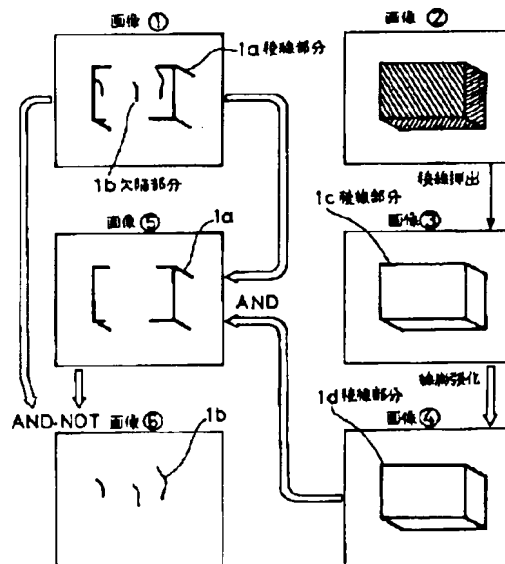
(71) 出願人 591027042  
 日本電磁測器株式会社  
 東京都立川市砂川町8丁目61番地の3  
 (72) 発明者 三吉 照政  
 東京都立川市砂川町8丁目61番地の3 日  
 本電磁測器株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54) 【発明の名称】 蛍光磁粉探傷における画像処理方法

(57) 【要約】

【目的】 蛍光磁粉探傷試験において被検査物の稜線部分に近い欠陥を見逃すことなく高精度の画像処理を可能にする。

【構成】 蛍光磁粉を塗布した被検査物1に紫外線を照射し、その発光像により得られた画像情報に基づいて画像処理を行う蛍光磁粉探傷における画像処理方法において、波長350nmの紫外線を被検査物1に照射してその発光像をカメラ2で撮像し、その画像情報を画像メモリ6に格納する。一方、蛍光磁粉が発光する光の波長(500nm)と異なる波長600nmの光を被検査物1に照射してその反射光像をカメラ2で撮像し、その画像情報を画像メモリ7に格納する。そして、これらの画像情報を画像メモリ6、7から呼び出して比較演算し、被検査物1の稜線部分1Aに対応する画像情報を消去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光磁粉を塗布した被検査物に紫外線を照射し、この蛍光磁粉が発光する光の像から得られた画像情報に基づいて画像処理を行う蛍光磁粉探傷における画像処理方法において、上記画像情報と、上記光の波長と異なる波長領域の光を被検査物に照射してその反射光像から得られた画像情報とを比較演算し、被検査物の稜線部分に対応する画像情報を消去するようにしたことを特徴とする蛍光磁粉探傷における画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、蛍光磁粉探傷試験（以下単に「蛍光磁粉探傷」という。）における画像処理方法、特に欠陥部分に付着する磁粉模様をテレビカメラで撮像し自動的に欠陥を判別する際に用いて好適な蛍光磁粉探傷における画像処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 蛍光磁粉探傷においては、まず、磁化した被検査物の検査面に、蛍光磁粉を溶かした液を塗布し、被検査物の欠陥部分に蛍光磁粉を付着させて欠陥模様を形成する。そして、この蛍光磁粉模様に波長365nmの紫外線を照射し、蛍光磁粉から生ずる約500nmの波長の蛍光を観察することにより、鉄鋼製品等の欠陥（傷）の検査を行う。

【0003】 ところで、被検査物を磁化した場合には、被検査物の突起物又は稜線部分（エッジ部等）には磁極ができ易いため、これらの部分に磁粉が付着し、いわゆる擬似欠陥模様が生じることがある。特に、稜線部分に発生した磁極には線状に磁粉が付着するため、実際の割れ欠陥と区別できない場合がある。この場合、目視検査によれば人間の判断により磁極部分に付着した擬似欠陥模様の判別が可能であるが、目視の代わりにカメラで撮像し後に画像処理を行う検査方法では、擬似欠陥模様であるか否かの判断は困難である。

【0004】 このため、従来より、蛍光磁粉探傷過程において画像処理を行う際に、不要な稜線部分の画像を消去するため、ウインドマスクでこの稜線部分を隠す方法が行われている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、かかる従来の方法では、次のような理由で高精度な画像処理を行うことができなかった。すなわち、上述したウインドマスクは撮像した画像に対し固定的なものであるため、被写体即ち被検査物を搬送、ローディングする際の位置ずれや被検査物の大きさの変化によるマスクとの位置関係のずれに対応するために過剰なマスクが必要となり、この結果、このマスクによって隠された稜線部分近傍の欠陥を見逃してしまう場合があった。本発明は従来の例のかかる点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、稜線部分に近い欠陥を見逃すことなく高精度

の画像処理を行いうる蛍光磁粉探傷における画像処理方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、例えば図1及び図2に示すように、蛍光磁粉を塗布した被検査物1に紫外線を照射し、この蛍光磁粉が発生する光の像から得られた画像情報に基づいて画像処理を行う蛍光磁粉探傷における画像処理方法において、この画像情報と、この光の波長と異なる波長領域の光を被検査物1に照射してその反射光像から得られた画像情報とを比較演算し、被検査物1の稜線部分1Aに対応する画像情報を消去するようにしたものである。

## 【0007】

【作用】 一般に、蛍光磁粉探傷を目視検査で行う場合には、人間の脳に被検査物1の形状が認識されて記憶され、この記憶された形状と目に映った被検査物の磁粉模様とを合成して判断することにより、擬似欠陥と欠陥との区別を行う。本発明は、このような人間の判断手法を応用したものである。すなわち、紫外線照射により蛍光磁粉が発光する光の波長と異なる波長領域の光を被検査物1に照射すると、その反射光像から被検査物1の稜線部分1Aに係る形状認識用の画像情報が得られる。一方、紫外線の照射により被検査物1に付着した蛍光磁粉が発光し、その発光像から被検査物1の稜線部分1A及び欠陥部分1Bに対応する磁粉模様に係る情報が得られる。この場合、これら形状認識用の画像情報と磁粉模様を示す画像情報とは同一の被検査物1に関するものであるため、それぞれの稜線部分1a、1dに対応する画像情報は画像処理により容易に一致しうる。従って、この稜線部分1a、1dに対応する画像情報を比較演算して消去すれば、欠陥部分1bに対応する画像情報のみが得られる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明に係る磁粉探傷における画像処理方法の一実施例について図面を参照して説明する。図2は、本発明を実施するための装置を示すものである。同図において、1は検査すべき対象物、すなわち被検査物であり、不図示の固定手段により所定位置に固定されるようになっている。この被検査物1は、公知の磁化手段（図示せず）により磁化され、蛍光磁粉が塗布されている。尚、1Aは稜線部分、1Bは欠陥部分である。

【0009】 被検査物1の上方には、被検査物1の光像を電気信号に変換するためのテレビカメラ（以下単に「カメラ」という。）2を設けてある。このカメラ2のレンズ部2aには、蛍光磁粉の光だけを透過しうるフィルター（図示せず）を取り付けてある。これは次の理由によるものである。すなわち、蛍光磁粉を塗布した被検査物1に対して紫外線を照射すると、蛍光磁粉が紫外線の波長と異なる波長で発光するが、照射した紫外線も照射波長と同じ波長で反射する。そして、この状態におい

3

てカメラ2で撮像を行うと、不要な紫外線の反射光がカメラ2に入射するため、蛍光磁粉模様を明確に撮像することができない。そこで、カメラ2にはこの不要な紫外線の反射をカットするフィルターを取り付けてある。

【0010】被検査物1の上方には、被検査物1に対し紫外線を照射するための紫外線光源3と、被検査物1の外形を認識するための形状認識用光源4とを配設してある。紫外線光源3からは、図3に示すように、365nmをピーク波長とする紫外線が発せられ、これにより被検査物1に付着した蛍光磁粉から500nmをピーク波長とする黄緑色の光が発光する。一方、形状認識用光源4からは、この2つの光の波長と異なる波長をピーク波長とする(約600nm)光が発せられる。

【0011】カメラ2、紫外線光源3及び形状認識用光源4は、それぞれ、画像処理動作を制御するためのCPU5に接続してある。また、このCPU5は、カメラ2にて得られた画像情報を記憶するための画像メモリ6、7、8及び9に接続してある。そして、CPU5においては、公知の手法により、この画像情報に対する種々のデジタル画像処理、即ち、エッジ・線の強調や膨張などの画像変換、また複数の画像情報の論理演算などを行うことができるようになっている。

【0012】次に、本実施例による画像処理方法について説明する。まず、紫外線光源3を駆動して被検査物1の検査面にピーク波長が365nmの紫外線を照射する。すると、検査面に付着した蛍光磁粉がピーク波長500nmの光を発する。そこで、カメラ2を駆動して被検査物1の蛍光磁粉模様の撮像を行い、その画像情報をCPU5を介して画像メモリ6に格納する。この場合、磁粉は被検査物1の欠陥部分1Bのみならず稜線部分1Aにも付着するので、画像メモリ6には、画像①に示すように、稜線部分1a及び欠陥部分1bを示す画像情報が格納される。尚、カメラ2には上述した紫外線カットフィルターを取り付けてあるので、カメラ2には蛍光磁粉光のみが入射し、明確な画像が得られる。

【0013】次いで、形状認識用光源4を点灯して被検査物1を照明するとともに、カメラ2を駆動して被検査物1の外観を撮像し、その画像情報をCPU5を介して画像メモリ7に格納する。この動作により、画像メモリ7には、画像②に示すように、被検査物1の外観を表す画像情報が格納される。尚、各々の画像情報を画像メモリ6、7に格納する時間差は任意に設定できる。

【0014】その後、この画像情報を画像メモリ7から呼び出し、CPU5において稜線抽出の画像処理を行う。この動作により、画像③に示すように、被検査物1の稜線部分1Aが強調され、稜線部分1cのみの画像情報が得られる。

【0015】さらに、この稜線部分1cの線の太さを大きくする処理、即ち線膨張処理を行い、画像④に示す画像情報を画像メモリ7に格納する。この場合、稜線部

4

分1dの太さは、蛍光磁粉模様として得られた画像①の稜線部分1aの太さと等しいか、やや太くなるようにする。

【0016】そして、この膨張処理を行った画像④の画像情報と、上述した画像①の画像情報とを各画像メモリ6、7から呼び出し、CPU5にて論理演算AND処理(双方の画像メモリ6、7中の同座標の画素に対し双方が黒の場合は黒、その他の場合は白にする処理)を行い、その結果を画像メモリ8に格納する。これにより、画像⑤に示すように、画像①における欠陥部分1bに係る画像情報は画像メモリ8に格納されず、被検査物1の稜線部分1Aに付着した疑似欠陥の磁粉模様、即ち画像①における稜線部分1aだけが残る画像情報が得られる。

【0017】そして、最後に、画像メモリ6、8から各々画像①、⑤に対応する画像情報を呼び出し、CPU5にて論理演算AND・NOT処理(双方の画像メモリ6、8中の同座標の画素に対し画像情報が不一致の場合にのみ黒とし、その他の場合には白とする処理)を行い、その結果を画像メモリ9に格納する。これにより、画像⑥に示すように、被検査物1の欠陥部分1Bに対応する部分、即ち画像①における欠陥部分1bだけが残された画像情報を得ることができる。その後は、この画像メモリ9に格納された画像情報に基づいて画像計測及び画像認識を行うことにより、通常の欠陥判別を行う。

【0018】このように、本実施例の方法によれば、被検査物1の稜線部分1Aに対応する画像のみを消去することができるので、この稜線部分1Aの近くの欠陥部分1Bに対応する画像を消去してしまうことがなく、精度の高い画像処理を行うことができる。従って、本実施例の画像処理方法を用いて蛍光磁粉探傷を行えば、鉄鋼製品等の欠陥の検査を、高速で、しかも高い精度で行うことが可能になる。

【0019】尚、本実施例においては、被検査物1の形状認識を行う際に1つの光源を用いて被検査物1を照明することとしているが、本発明はこれに限られるものではなく、被検査物の形状に応じて複数の光源で照明し、これにより得られた複数の画像を重ね合わせるようにしてもよい。

【0020】また、本実施例においては、被検査物1に紫外線を照射した後に可視光線を照射してそれぞれ画像処理を行うこととしているが、本発明はこれに限られるものではなく、先に形状認識用光源4から可視光線を照射して上述した画像処理を行うようにしてもよい。

【0021】さらに、本実施例では画像処理のプロセスを表示するようにはしていないが、必要に応じて図1の画像①～⑥を適当な表示手段により表示する構成を採用してもよい。

【0022】さらにまた、本発明の要旨を逸脱することなくその他の種々の構成がとりうることはもちろんであ

る。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように本発明にあっては、それぞれ別々に得られた被検査物の形状認識用の画像情報と磁粉模様を示す画像情報とを比較演算し、被検査物の稜線部分に対応する画像情報を消去するようにしたので、稜線部分の近くの欠陥部分に対応する画像情報を消去してしまうことがなく、精度の高い蛍光磁粉探傷における画像処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を模式的に示す説明図である。

【図2】本実施例が適用される装置を示す概略構成図で

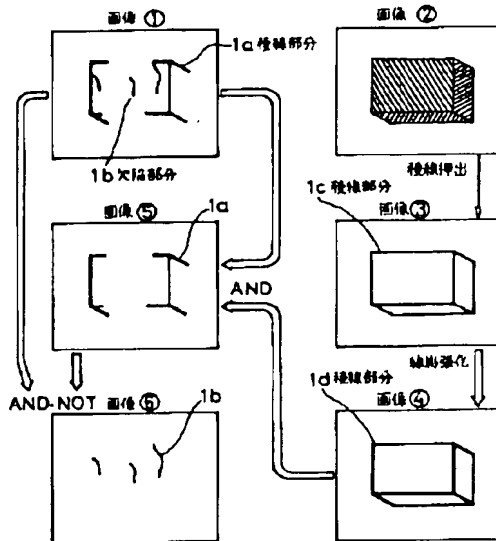
ある。

【図3】本実施例における紫外線、蛍光磁粉から発した光及び形状認識用の光の分光特性を示すグラフである。

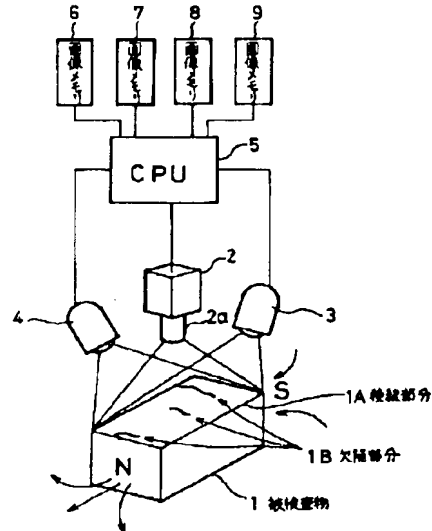
【符号の説明】

- 1 被検査物
- 1A、1a、1c、1d 稜線部分
- 1B、1b 欠陥部分
- 2 テレビカメラ
- 3 紫外線光源
- 4 形状認識用光源
- 5 CPU
- 6、7、8、9 画像メモリ

【図1】



【図2】



【図3】

